

SU 1159970
JUN 1985

THER = ★ Q51 85-315733/50 ★ SU 1159-970-A
Turbine stage with labyrinth seals - has rotor blade combs and axial
robot seals set with gaps for reduced leaks and greater economy

THERMOTEC RES INST 31.12.82-SU-553979

X11 (07.06.85) F01d-11/08

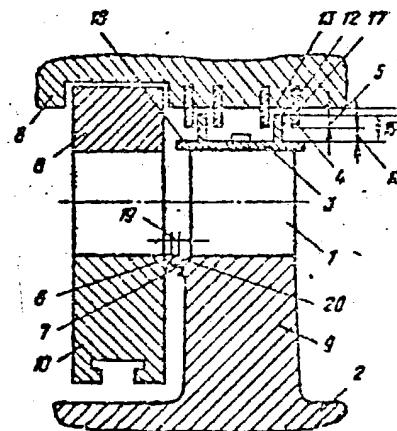
31.12.82 as 553979 (1439MB)

The turbine stage, for use e.g. in power generating turbines, consists of rotor blades with radial combs on an outer ring forming a labyrinth seal, and an axial root seal, formed by overlapping crests on the rotor and stator.

The ratio of the distances between the rotor blade comb surfaces and the opposite surface of the stator to the height of the blade combs is 0.07 - 0.35 : 1, and to the distance between the stator combs and opposite surface of the rim is 0.1 - 0.7 : 1, and to the size of the overlap of the axial root seal is 1 - 10 : 1.

ADVANTAGE - Has reduced leaks and improved economy.
Bul.21/7.6.85 (4pp Dwg.No.1/5)

N85-234455



© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

415/173.6



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1159970 A

4 (51) F 01 D 11/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3553979/24-06

(22) 31.12.82

(46) 07.06.85. Бюл. № 21

(72) В.Ф. Гуторов, В.А. Демидов
и К.И. Максимов

(71) Всесоюзный дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт им. Ф.Э. Дзержинского

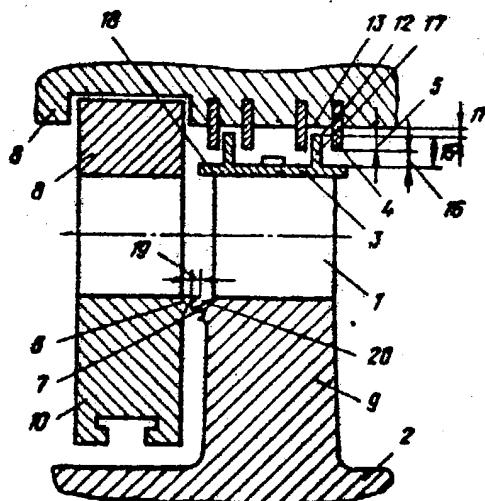
(53) 621.165-762(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 756048, кл. F 01 D 11/02, 1977.

2. О модернизации надбандажных уплотнений ЦВД и ЦСД паровых турбин К-300-240 ЛМЗ. Информационное письмо № 510-122, ЛМЗ, 1981.

(54) (57) СТУПЕНЬ ТУРБОМАШИНЫ, содержащая лопатки ротора, снабженные выполненными на бандаже радиальными гребнями, образующими радиальное лабиринтное уплотнение с перекрышкой, и осевое прикорневое уплотнение, образованное гребнями статора и ротора с перекрышкой, отличающаяся тем, что, с целью повышения экономичности, отношение расстояния между поверхностями гребней лопаток ротора и противолежащей поверхностью статора к высоте гребня лопатки ротора составляет 0,07-0,35, к расстоянию между гребнями статора и противолежащей поверхностью бандажа 0,1-0,7, а к величине перекрышки осевого прикорневого уплотнения - 1,0-10,0.

(19) SU (11) 1159970 A



Фиг. 1

Изобретение относится к турбостроению и может быть использовано при конструировании новых и модернизации в условиях электростанций эксплуатируемых турбин.

Известна ступень турбомашины, содержащая лабиринтное уплотнение, камеры, образованные статорными и роторными гребнями, последние из которых имеют наружный диаметр, не превышающий внутренний диаметр статорных гребней [1].

Однако для ступени с таким уплотнением характерна недостаточная экономичность из-за отсутствия перекрыши, и при увеличении разности указанных диаметров увеличивается протечка пара через уплотнение.

Известна также ступень турбомашины, содержащая лопатки ротора, снабженные выполненными на бандаже радиальными гребнями, образующими радиальное лабиринтное уплотнение с перекрышкой, и осевое прикорневое уплотнение, образованное гребнями статора и ротора с перекрышкой [2].

Однако для известной ступени характерна недостаточная экономичность из-за неупорядочности назначенных зазоров в надбандажном и осевом прикорневом уплотнении; недостаточна перекрыша в надбандажном уплотнении; практическое отсутствие перекрыши, и, следовательно, направленного прикорневого движения потока пара, что ухудшает аэродинамику прикорневого потока пара; различие в протечках пара у корня и над бандажом, при прогибе ротора и износе гребней перекрыши не сохраняется.

Целью изобретения является повышение экономичности ступени турбомашины.

Указанная цель достигается тем, что в ступени турбомашины, содержащей лопатки ротора, снабженные выполненными на бандаже радиальными гребнями, образующими радиальные лабиринтное уплотнение с перекрышкой, и осевое прикорневое уплотнение, образованное гребнями статора и ротора с перекрышкой, отношение расстояния между поверхностями гребней лопаток ротора и противолежащей поверхностью статора к высоте гребня лопатки ротора составляет 0,07-0,35, к расстоянию между гребнями статора и противолежащей поверхностью бандажа 0,1-0,7, а к величине перекрыши осевого прикорневого уплотнения - 1,0-10,0.

На фиг. 1 изображена ступень с выполнением гребней статора из полос;

на фиг. 2 - то же, с выполнением гребней в виде корытообразной вставки; на фиг. 3-5 - кривые зависимости относительного расхода в заявленных пределах отношений 0,07-0,35, 0,1-0,7 и 1,0-10,0 при различных высотах гребня лопатки ротора, расстояниях

Δ между гребнями статора и противолежащей поверхностью бандажа и от величины перекрыши t осевого прикорневого уплотнения соответственно.

Ступень турбомашины содержит лопатки 1 ротора 2, снабженные выполненными на бандаже 3 радиальными гребнями 4, образующими радиальные лабиринтное уплотнение с перекрышкой 5. Осевое прикорневое уплотнение образовано гребнями 6 и 7 статора 8 и ротора 2. Гребни 7 могут быть выполнены на диске 9 или лопатке 1 ротора 2, а гребни 6 - на диафрагме 10. Отношение расстояния (зазора) 11 между поверхностями 12 гребней 7 лопаток 1 ротора 2 и противолежащей поверхностью 13 статора 8 (корытообразной вставки 14) к высоте 15 гребня 4 лопатки 1 ротора 2 составляет 0,07-0,35 (фиг. 3), к расстоянию (зазору) 16 между гребнями 17 статора 8 (корытообразной вставки 14) и противолежащей поверхностью 18 бандажа 3 - 0,1-0,7 (фиг. 4), а к величине перекрыши 19 осевого прикорневого уплотнения - 1,0-10,0 (фиг. 5). Гребни 17 статора 8 и гребни 17 корытообразной вставки 14 выполняются из стали материала X13M2 6-8% CaF_2 (металлокерамический материал, получаемый методом порошковой металлургии). Гребни 6 и 7 вместе с ротором 2 и диафрагмой 10 образуют направленный канал 20.

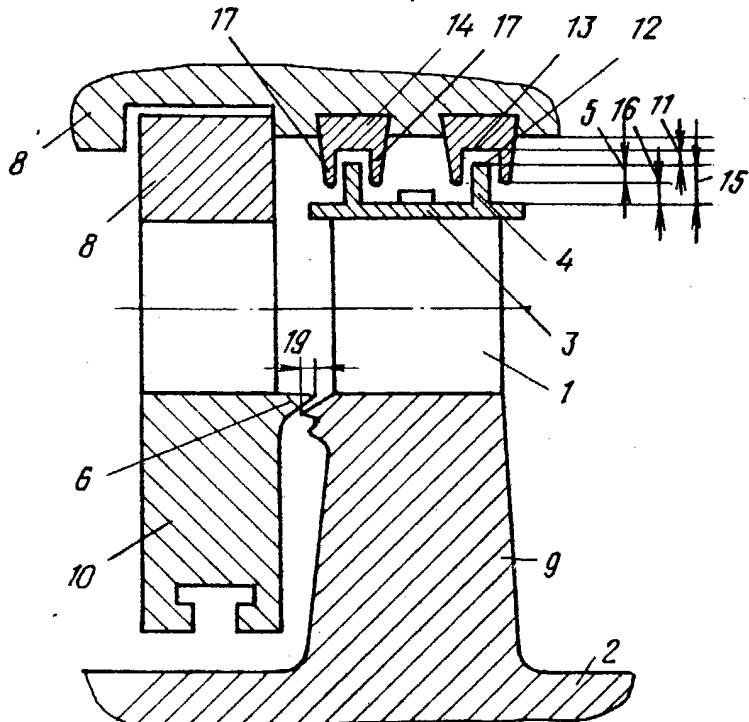
При работе ступени основной поток пара движется через лопатки 1, а через зазоры 11 и 16 радиального лабиринтного уплотнения и через направленный канал 20 осевого прикорневого уплотнения проходит пар протечек. При возможном задевании радиальных гребней 4 о статор 8 (корытообразную вставку 14) износ гребня 4 не произойдет, а в статоре 8 (на статоре может быть закреплена вставка из металлокерамики) и вставке 14 образуется канавка, которая в процессе несоль-

ких задеваний может быть расширена в осевом и радиальном направлениях, т.е. увеличивается "корытообразность" вставки 14.

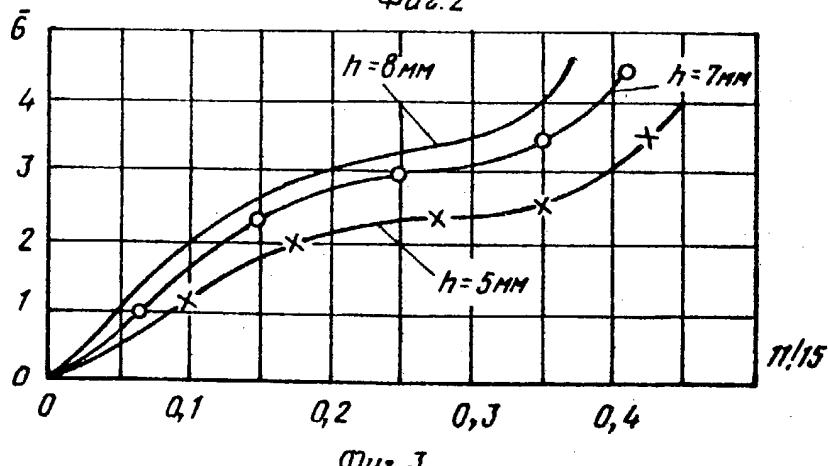
При хорошей уравновешенности ротора 2 радиальный зазор 11 практически сохраняется, а при пусках величина динамического прогиба ротора 2 не превышает 0,4 мм, следовательно, зазор 11 не может быть выбран, а если же задевание о статор 8 произойдет, то это вызовет истирание радиальных гребней 4, но всегда сохраняется оптимальная перекрыша в радиальном лабиринтном уплотнении. Протечка пара 15

через направленный канал 20 осевого прикорневого уплотнения (при соответствии его размера и перекрыши 19 указанным отношением радиального уплотнения лопатки 1) уменьшает протечки и исключает нарушение течения потока в корневой зоне лопатки 1.

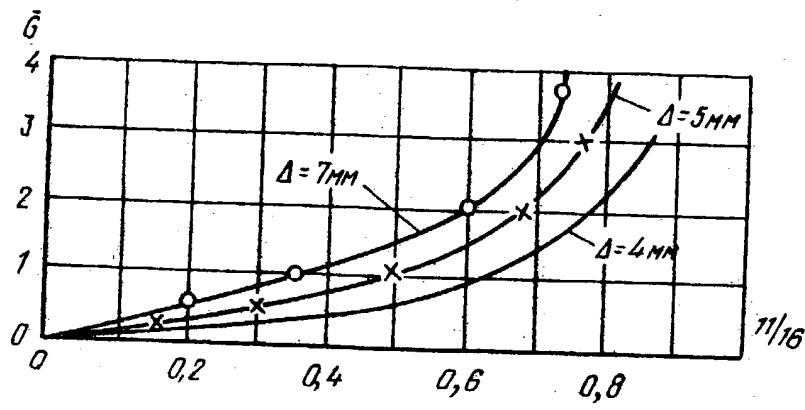
Таким образом, полученные в результате промышленной эксплуатации оптимальные соотношения между элементами ступени, образующими ее уплотнения, обеспечивают уменьшение протечек, исключают влияние протечки на основной поток пара, что повышает КПД ступени.



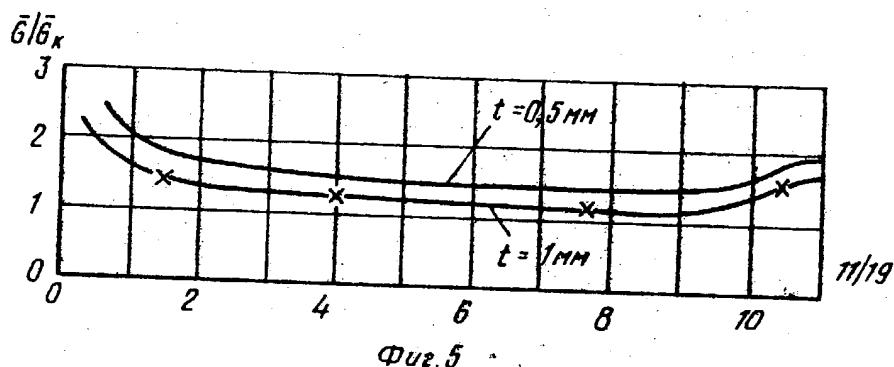
Фиг.2



Фиг.3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор П. Коссей

Составитель В. Гуторов

Техред Т. Фанта

Корректор М. Пожо

Заказ 3703/24

Тираж 497

Подписьное

ВНИИПП Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4